

JAPANESE PATENT OFFICE

(11) Publication number: **09048042 A**

(43) Date of publication of application: **18.02.97**

(51) Int. Cl

B29C 45/08
B29C 45/56
G03G 15/08
G03G 15/09
G03G 21/10
H01F 7/02
H01F 41/02
// B29L 31:08

(21) Application number: **08105658**

(22) Date of filing: 25.04.96

(30) Priority: 31.05.95 JP 07133771

(71) Applicant: **BRIDGESTONE CORP**

(72) Inventor: **NISHIZAWA TOSHIMICHI**
NANBA TAKATOSHI
NAKADA KAZUHIRO

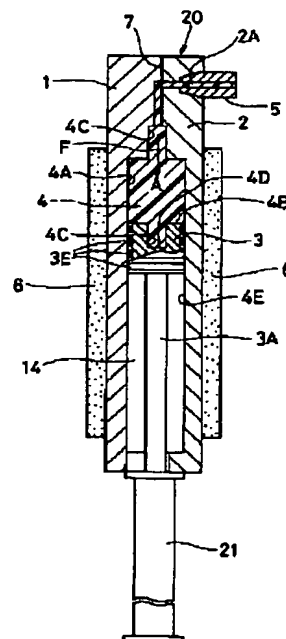
(54) **MAGNET ROLLER, MANUFACTURE THEREOF,
DEVELOPING ROLLER, DEVELOPING UNIT AND
CLEANING UNIT**

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To effectively obtain a magnet roller that surface and inner product failure are remarkably reduced and 'warpage' is suppressed to the level of no influence on the function.

SOLUTION: A magnetic field injection mold 20 has stationary molds 1, 2 and a movable mold 3. The mold 3 is continuously injected according to the injection of the resin magnetic material in the mold 20 while moving in the direction for increasing the volume of a product cavity 4.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-48042

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 9 C 45/08		9543-4F	B 2 9 C 45/08	
45/56		9350-4F	45/56	
G 0 3 G 15/08	5 0 1		G 0 3 G 15/08	5 0 1 D
15/09			15/09	A
21/10			H 0 1 F 7/02	H
審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 12 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平8-105658

(22) 出願日 平成8年(1996)4月25日

(31) 優先権主張番号 特願平7-133771

(32) 優先日 平7(1995)5月31日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005278
株式会社ブリヂストン
東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 西沢 俊道
神奈川県横須賀市岩戸3-22-18

(72) 発明者 難波 孝年
神奈川県横浜市戸塚区名瀬町761-27

(72) 発明者 仲田 和広
神奈川県横浜市戸塚区戸塚町1274-9

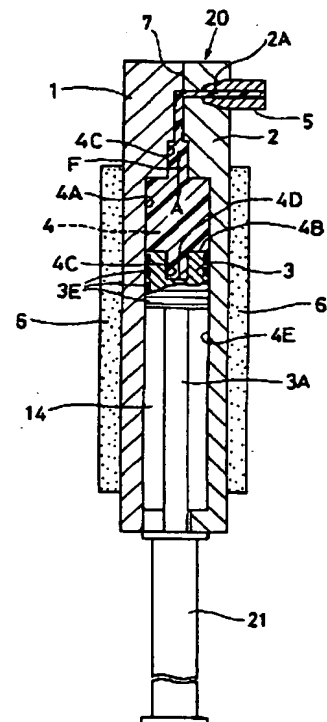
(74) 代理人 弁理士 平木 祐輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 マグネットローラとその製造方法、並びに現像ローラ、現像装置及びクリーニング装置

(57) 【要約】

【課題】 表面及び内部の製品不良を著しく減少させ、また「反り」が機能上影響のないレベルまで抑えられたマグネットローラを確実に得る。

【解決手段】 磁場射出成型用金型20を固定金型1、2と可動金型3で構成する。金型20への樹脂磁性材料の注入に従って可動金型3を製品キャビティー4の容積が増加する方向に移動させながら注入を継続する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁性粉末とバインダーとを主体とする熔融状態の樹脂磁性材料を磁場を印加しながら金型内の製品キャビティーに注入し成形するマグネットローラの製造方法において、

前記製品キャビティーの容積を増大させながら前記樹脂磁性材料を注入することを特徴とするマグネットローラの製造方法。

【請求項2】 磁性粉末とバインダーとを主体とする熔融状態の樹脂磁性材料を磁場を印加しながら金型内の製品キャビティーに注入し成形するマグネットローラの製造方法において、

前記製品キャビティーの壁面の少なくとも一部を可動面とし、前記樹脂磁性材料の注入を開始した後、樹脂磁性材料の注入に従って前記可動面を前記製品キャビティーの容積が増加する方向に移動させながら前記注入を継続することを特徴とする請求項1記載のマグネットローラの製造方法。

【請求項3】 前記金型製品キャビティーの容積が小さい状態から前記樹脂磁性材料の注入を開始することを特徴とする請求項1又は2記載のマグネットローラの製造方法。

【請求項4】 前記可動面を前記金型の注入口から遠ざかる方向に移動させながら前記樹脂磁性材料の注入を行うことを特徴とする請求項2又は3記載のマグネットローラの製造方法。

【請求項5】 注入された前記樹脂磁性材料の流動圧力によって前記可動面を移動させることを特徴とする請求項2、3又は4記載のマグネットローラの製造方法。

【請求項6】 前記マグネットローラの表面粗さがJIS 10点平均粗さスケールR_zで20μm以下であり、かつ、軸方向に平行な方向に沿って1mm間隔で磁力を測定したとき、その隣り合う位置での磁力の差が10 Gauss以下であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載のマグネットローラの製造方法。

【請求項7】 表面粗さがJIS 10点平均粗さスケールR_zで20μm以下であり、かつ、軸方向に平行な方向に沿って1mm間隔で磁力を測定したとき、その隣り合う位置での磁力の差が10 Gauss以下であることを特徴とするマグネットローラ。

【請求項8】 マグネットローラとその外周に回転自在に配置された非磁性スリーブとを備え、表面に保持した現像剤を静電潜像が形成された像担持体に接触又は近接させて前記現像剤を前記像担持体の静電潜像に付着させることにより静電潜像を可視化させる現像ローラにおいて、

前記マグネットローラとして請求項7に記載されたマグネットローラを用いたことを特徴とする現像ローラ。

【請求項9】 現像ローラ又は、現像ローラと現像剤供給ローラとを備え、像担持体に形成された静電潜像を現

像剤によって現像して可視化する現像装置において、前記現像ローラ又は現像剤供給ローラとして請求項7に記載されたマグネットローラを用いたことを特徴とする現像装置。

【請求項10】 マグネットローラを備え、像担持体に形成された静電潜像を現像剤で可視像として転写材に転写したのち前記像担持体に残留している現像剤を除去するクリーニング装置において、

前記マグネットローラとして請求項7記載のマグネットローラを用いたことを特徴とするクリーニング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式の複写機、レーザープリンター、ファクシミリ等に用いられる現像ローラ、クリーニングローラ又はトナー搬送ローラ等に組み込まれるマグネットローラとその製造方法、並びにそのマグネットローラを組み込んだ現像装置及びクリーニング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】複写機、レーザープリンタ等の電子写真装置や静電記録装置においては、感光ドラム等の像担持体上に形成された静電潜像に、現像ローラで搬送した磁性現像剤（トナー）を付着させて現像することが行われている。現像ローラは、回転する非磁性スリーブ内に樹脂磁石により形成されたマグネットローラを配設した構造を有し、磁性トナーをスリーブ表面に穂立ちした状態あるいは薄い層状にして感光ドラム表面の近傍に搬送し、トナーを感光ドラムと接触させることによってあるいはジャンピング現象によって静電潜像に付着させて現像を行う。

【0003】従来、上記マグネットローラは、主にナイロンやポリプロピレン等の熱可塑性樹脂のバインダーにフェライト等の磁性粉末を混合したペレット状の樹脂磁石用組成物を、周囲に磁場発生装置を配置した金型を用いて射出成形又は押し出し成形することによって、ローラ状にすると共に、所望の磁気特性に着磁させることにより製造されていた。この場合、通常ローラ両端部にはローラを支持するシャフトが設けられるが、このシャフトとしてはローラを軸方向に貫通するシャフトを設けたり、両端部にそれぞれシャフトを配設するほか、両端部又は片端部のシャフトをローラ本体と一体的に樹脂磁石用組成物で成形することも行われている。

【0004】周囲に磁場発生装置を配置した金型を用いて射出成形するマグネットローラの製造方法は磁場射出成形法と呼ばれる。この方法では、二つ割りの金型の製品キャビティー内に、磁性粉末とバインダーとを主体とする樹脂磁性材料を熔融状態で射出充填し、金型の製品キャビティーの外側から磁場を印加し着磁させて樹脂磁石とする。次いで、金型を冷却して樹脂磁石からなるマグネットローラを硬化させ、そののち金型を分割してマ

グネットローラを取り出すものである。

【0005】図14により、従来の磁場射出成形法によるマグネットローラの製造法を説明する。図14は、固定金型101、102からなる磁場射出成形用金型100に樹脂磁性材料を注入して保圧している状態を示す断面図である。固定金型101、102にはマグネットローラの製品キャビティー104がほぼ半分づつ設けられ、金型温度は図示していない冷却管によって一定に保たれている。固定金型101及び102は、図示していない樹脂磁性材料射出成形装置にいずれか一方を固定部として、他方を可動部として取付けられる。金型100の近傍には磁場発生装置106が設けられる。射出成形機にはノズル105が設けられている。

【0006】磁場射出成形法によりマグネットローラを成形する場合、図14のようにパーティングライン107を境に固定部側の金型と可動部側の金型とを型締して金型100を形成し、磁場発生装置106により金型100の製品キャビティー104に磁場を印加しながら、注入孔102Aから熔融状態の樹脂磁性材料10を射出注入し、樹脂磁性材料10に着磁させて樹脂磁石を成形する。そして保冷時間の経過後、金型100を開き、樹脂磁石からなるマグネットローラを取り出す。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来の磁場射出成形法によって製造したマグネットローラは、外表面に「フローマーク」等の製品不良を有することがあり、また中心部に「エア入り」等の製品不良を有することがある。

【0008】図15は、射出成形品に発生する製品不良である「フローマーク」及び「エア入り」についての一般的な説明図である。これらの製品不良は、一般に製品の射出成形に用いられる熔融樹脂の粘度が高いときに発生しやすい。熔融樹脂の粘度が高いと、図15(A)に示すように、充填の初期段階で熔融樹脂111は紐状になってゲートから金型110内に射出される。この紐状に射出された熔融樹脂は、図15(B)に略示するように、最終的に製品キャビティー内に圧縮された状態で充填される。この紐状に絡み合った熔融樹脂112が圧縮されて融着したときの融着部の跡113が「フローマーク」と呼ばれる製品不良である。また、熔融樹脂が紐状になって金型内に射出充填される際に、図15(A)に略示するように、絡み合った熔融樹脂の間115に製品キャビティー内のエアを巻き込むことがある。この場合、図15(C)の断面図に略示するように、成形品の内部に気泡116が包含される。これが「エア入り」と呼ばれる製品不良である。

【0009】また、このような製品不良が無いマグネットローラであっても、本来は軸方向に直線であるべきローラが長手方向に多かれ少なかれ「反り」が発生している。マグネットローラに「反り」が生じると、非磁性ス

リブを被せたときローラ表面とスリーブの間隔がローラ長手方向の位置によって異なる。したがって、そのマグネットローラを組み込んだ現像ローラは、ローラの軸方向に変動する磁力特性を有し、トナーの搬送能力にムラが生じてしまう。また、このような反りが発生しているマグネットローラの磁極は長手方向にねじれていることが多い。

【0010】このように従来の方法で製造されたマグネットローラには欠陥が多く、多かれ少なかれ「反り」が生じているために、生産工程においては全数「反り」の選別検査を実施しなければならず、検査装置や検査工数を必要とし、又、許容値以上の「反り量」が発生したものは製品不良としていた。

【0011】本発明は、上記従来技術の問題点を鑑みてなされたもので、表面及び内部の製品不良を著しく減少させ、また「反り」が機能上影響のないレベルまで抑えられたマグネットローラを確実に得ることができるマグネットローラの製造方法を提供することを目的とする。

【0012】本発明は、また、反りがなく、軸方向に均一な磁気特性を有するマグネットローラ及び現像ローラを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、従来の磁場射出成形法で製造されたマグネットローラが、そのコア部に「エア入り」等の不良を有したり、表面に「フローマーク」等の不良を有したり、また「反り」を有することの原因について種々の実験を繰り返しながら検討し、その原因が金型に注入された熔融樹脂磁性材料が金型の製品キャビティー内を自由に流動して磁力の強い領域から順に充填していくためであることを見出した。

【0014】すなわち、磁場を印加した金型の製品キャビティーに熔融状態の樹脂磁性材料を高圧で注入すると、注入孔から注入された熔融状態の樹脂磁性材料は製品キャビティー内で流動を開始するが、流動中に磁場の影響を受けて磁力の強い製品キャビティー壁面部に優先的に集中して付着・堆積を始める。このとき、製品キャビティー内の磁場強度は周方向に変動しているため、製品キャビティー壁面への樹脂磁性材料の付着・堆積の程度も周方向に変動したものととなる。

【0015】熔融樹脂磁性材料の注入を更に継続すると、熔融樹脂磁性材料の部分的堆積が進行すると共に金型の冷却効果によって製品キャビティーの壁面側の熔融樹脂磁性材料の固化が一部始まって、マグネットローラの外周面から軸方向に向かって樹脂磁性材料が積層されたように成形されてしまう。つまり、樹脂磁性材料がマグネットローラの製品キャビティーに重量的に均一に充填されず、バインダーの分子配向が不均一となり、またその結果、マグネットローラの中心部には「エア入り」等の製品不良が発生し、外表面には「フローマーク」等の製品不良が発生するのである。

【0016】また、このような樹脂磁性材料の充填プロセスに起因して、マグネットローラの外表面の樹脂磁性材料の熱履歴は周方向に不均一になり、それに対応してマグネットローラの外表面の収縮率も周方向に不均一になる。この収縮率の不均一がマグネットローラの長手方向に「反り」を発生させる一因となっていた。

【0017】つまり、従来の磁場射出成形法は、金型の製品キャビティー内に注入された熔融樹脂磁性材料が磁力の影響を受けて自由に流動することを許容していた点に問題があったのであり、樹脂磁性材料を金型の製品キャビティーに均一かつ稠密に充填することでマグネットローラの中心部及び表面部の製品不良の発生を抑制し、また「反り」の発生を可及的に防止することができると考えられる。

【0018】本発明は、従来のマグネットローラの製造方法に対するこのような問題認識と原因追究のもとになされたもので、金型の製品キャビティーの容積を可変とし、製品キャビティー内での樹脂磁性材料の自由な流動を制限して、製品キャビティー内への樹脂磁性材料の均一かつ稠密な充填を可能とすることで前記目的を達成するものである。

【0019】すなわち、本発明は、磁性粉末とバインダーとを主体とする熔融状態の樹脂磁性材料を磁場を印加しながら金型内の製品キャビティーに注入し成形するマグネットローラの製造方法において、製品キャビティーの容積を増大させながら樹脂磁性材料を注入することを特徴とするものである。

【0020】製品キャビティーの容積増大は、製品キャビティーの壁面の少なくとも一部を可動面とすることで可能である。すなわち、樹脂磁性材料の注入を開始した後、樹脂磁性材料の注入に従って可動面を製品キャビティーの容積が増加する方向に移動させながら注入を継続する。樹脂磁性材料の注入は、金型製品キャビティーの容積が最も小さい状態から開始すると、樹脂磁性材料の初流が製品キャビティー内にいたずらに飛散することなく、注入孔の側から製品キャビティーの断面を完全に充填するようにバルク状で充填される契機を形成する。

【0021】樹脂磁性材料の注入は、可動面を金型の注入口から遠ざかる方向に移動させながら行われる。可動面の移動は、注入された樹脂磁性材料の流動圧力によって行われる。このとき、エアシリンダやコイルバネ等の付勢手段によって可動面を製品キャビティー容積が減少する方向に付勢すると、樹脂磁性材料の注入量より必要以上の容積になることはない。また、樹脂磁性材料の流動圧力によって可動金型が金型壁面を移動する際に、磁性樹脂材料の注入に従って付勢手段によってこの可動金型を支承すると、樹脂磁性材料の注入量と製品キャビティーの増加のバランスを適切に保つことができる。

【0022】本発明によると、製品キャビティーの容積は樹脂磁性材料の注入量の増加量に対応した分しか増加

しないため、樹脂磁性材料が逐一製品キャビティーに中心まで均一かつ稠密に注入されて、マグネットローラのコア部に「エアー入り」等の製品不良が発生せず、表面にも「フローマーク」等の製品不良が発生することがない。また、マグネットローラの外表面の樹脂磁性材料の熱履歴が周方向に均一になるため、その収縮率も周方向に均一になる。したがって、マグネットローラの長手方向に「反り」が発生することが可及的に防止される。

【0023】また、本発明のマグネットローラは、表面粗さがJIS10点平均粗さスケールR_z (JIS B 0601-1982)で20μm以下であり、かつ、軸方向に平行な方向に沿って1mm間隔で磁力を測定したとき、その隣り合う位置での磁力の差が10ガウス以下であることを特徴とする。このように表面粗さが小さく、軸方向に均一な磁気特性を有するマグネットローラは、従来の製造方法によっては得ることができず、本発明の製造方法によって初めて得られたものである。

【0024】このマグネットローラは、外形を研磨又は切削加工等により修正する必要なしに軸方向に均一な磁力を発生することができるため、現像装置の現像ローラに用いた場合には良好な画像を形成することができる。本発明のマグネットローラは、複写機やプリンタ等の電子写真装置や静電記録装置などの現像ローラ、クリーニングローラ、あるいはトナー供給ローラを構成するマグネットローラとして好適に使用される。

【0025】例えば、本発明のマグネットローラは、像担持体に形成された静電潜像を現像剤によって現像して可視化する現像装置における現像ローラ又は現像剤供給ローラとして好適に使用される。現像剤供給ローラは、現像ローラと共に現像装置中に配置されて現像ローラにトナーを供給するものである。

【0026】また、本発明のマグネットローラは、像担持体に形成された静電潜像を現像剤で可視像として転写材に転写したのち前記像担持体に残留している現像剤を除去するクリーニング装置におけるマグネットローラとして好適に使用される。クリーニング装置において、マグネットローラを組み込んだクリーニングローラは、感光ドラム等の像担持体に残留するトナーをクリーニングブレードで掻き落とした後、磁力により回収するために使用される。この場合、トナーの回収に好適な場所にマグネットローラを配置し、磁力によってトナーをマグネットローラに吸着させ、所定の位置でブレードによりこのトナーをマグネットローラから剥がすことで、所定のトナー回収部にトナーを回収する。また、クリーニングローラは、像担持体上に残留するトナーに磁力を及ぼして像担持体上に残留するトナーを除去したり、クリーニングブレードによるトナーの除去を容易にするためにローラとしても使用される。

【0027】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施の形態を図

面を参照して説明する。図11は、本発明の現像装置及びクリーニング装置を備える電子写真方式の複写機の一例を説明する模式図である。この複写機は、矢印方向に回転する円筒状の感光ドラム61を備え、その周囲に一次帯電用の帯電器62、画像露光用の光源63、現像装置65、転写装置66、クリーニング装置67が配置されている。感光ドラム61は、帯電器62によって数百ボルトに帯電され、そのうち画像露光部において光源63で照明された原稿の像が結像される。この画像露光により表面電荷が選択的に消失して、感光ドラム61に静電潜像が形成される。現像装置65は、感光ドラム61上に形成された静電潜像にトナーを付着させて可視化する。このトナーによる可視像は、転写紙68の背面から帯電を行う転写装置66によって転写紙68に転写される。転写紙68に転写されたトナー像は定着装置69によって転写紙68に固定される。また、転写装置66による転写後に感光ドラム表面に残留しているトナーはクリーニング装置67で除去され、表面が清掃された感光ドラムは再び一次帯電器62で所定の電圧に帯電され、露光、現像が繰り返される。

【0028】図12は、現像装置65の一例を示す模式図である。現像装置65のハウジング75内には、トナー室から磁性トナーを搬出するトナー搬送ローラ71、トナー搬送ローラ71により搬出されたトナーを感光ドラム61の表面に搬送して静電潜像に付着させる現像ローラ72、及び現像ローラ72上の磁性トナー層の厚さを一定にするためのドクターブレード73が配置されている。ここで、トナー搬送ローラ71はスリーブ無しのマグネットローラであり、現像ローラ72は周囲に非磁性スリーブを備えるマグネットローラである。これら現像ローラ72、感光ドラム61及びトナー搬送ローラ71が各々図中矢印方向に回転することにより、磁性トナーがトナー搬送ローラ71から現像ローラ72の表面に供給され、このトナーがドクターブレード73により均一な薄層に整えられ、感光ドラム61の表面に搬送されて静電潜像に付着される。

【0029】図13は、クリーニング装置67の一例を示す模式図である。クリーニング装置67のハウジング91内には、ウレタンゴム等の弾性体からなるクリーニングブレード92、マグネットローラからなるクリーニングローラ93、及びクリーニングローラ93上の磁性トナー層95の厚さを一定にするためのドクターブレード94が設けられている。感光ドラム61上の残留トナーは、クリーニングローラ93上の磁性トナー層95との相互作用によって除去されるか、感光ドラム表面との付着力が弱められる。また、感光ドラム61は、磁性トナー層95と接触することにより磁性トナー層で被覆される。感光ドラム61に被覆された磁性トナー層は、残留トナーと共にクリーニングブレード92によって除去される。除去された残留トナーは、図示しない回収用器

へ排出される。

【0030】図1及び図2は、前記マグネットローラの製造に用いられる磁場射出成型用金型の一例を示す断面図であり、図1は成形サイクルの射出の動作状態を表し、図2は保圧の動作状態を表す。

【0031】磁場射出成型用金型20は、製品キャビティー4を構成する固定金型1、固定金型2と可動金型3とから構成されており、可動金型3は固定金型2に組み込まれている。可動金型3は金属又は樹脂等の円柱体からなり、外周面に熔融樹脂磁性材料の流出防止のためのゴム等のリング3Eが少なくとも1本設けられている。固定金型1、2には、製品キャビティー4の全部又はその一部に磁場を印加するための磁場発生装置6がそれぞれの金型の外側に設けられている。パーティングライン7を境に固定金型1は図示しない射出成型機の可動部へ、固定金型2は同じく固定部へそれぞれ取付けられている。また、図示しないが、金型の温度をコントロールするための冷却配管が組みこまれており、金型1及び金型2の温度は好ましくは100～110℃に保持される。金型1、2の上方には樹脂磁性材料を注入するための射出成型機のノズル5が嵌合する注入孔2Aが設けられている。

【0032】可動金型3は製品キャビティー4の壁面の一部を構成しており、具体的にはマグネットローラの製品キャビティー壁面4B、4C及び4Dを有している。可動金型3は、金型1と2とによって形成される金型壁面4Eを上下方向に自在に摺動して移動可能である。可動金型3の後端部はスライドロッド3Aに連結しており、スライドロッドはエアシリンダ21によって注入孔2Aの方向に付勢されている。エアシリンダ21による付勢力は、樹脂磁性材料の射出圧力が例えば500kgfのとき5kgf程度とする。

【0033】樹脂磁性材料は、バインダーと磁性粉末を混練し、ペレット状に成形したものをを用いることができる。バインダーとしては、ナイロン6、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、PPS、EVA、EEA、EvOH、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリエチレン共重合体等のポリオレフィンや、これらポリオレフィンの構造中に無水マレイン酸基、カルボキシル基、ヒドロキシル基、グリシジル基等の反応性を持つ官能基を導入した変性ポリオレフィン等が挙げられる。バインダーの配合量は、特に制限されるものではないが、通常はバインダー成分は8～40重量%程度とされ、特に10～20重量%とされる。

【0034】磁性粉末としては、樹脂磁石用として通常使用される磁性粉末を用いることができ、例えばバリウムフェライト、ストロンチウムフェライト等のフェライト類、Sm-Co系合金、Nd-Fe-B系合金等の希土類系合金などを用いることができる。この磁性粉末の

配合量は、マグネッローラに求められる磁気特性に応じて適宜選択され、特に制限されるものではないが、通常は樹脂磁石用組成物全体の60～92重量%、特に80～90重量%程度とされる。

【0035】樹脂磁石用組成物には、上記バインダー成分及び磁性粉末に加えて、必要に応じてマイカやウイスカあるいはタルク、炭素繊維、ガラス繊維等の補強効果の大きな充填材を添加することができる。すなわち、形成物に要求される磁力が比較的低く、フェライト等磁性粉末の充填量が少ない場合には、成形物の剛性が低くなりやすく、このような場合には剛性を補うためにマイカやウイスカ等の充填材を添加して成形品の補強を行うことができる。

【0036】この場合、好適に用いられる充填材としてはマイカあるいはウイスカが好ましく、ウイスカとしては、炭化ケイ素、窒化ケイ素等からなる非酸化物系ウイスカ、 ZnO 、 MgO 、 TiO_2 、 SnO_2 、 Al_2O_3 等からなる金属酸化物系ウイスカ、チタン酸カリウム、ホウ酸アルミニウム、塩素性硫酸マグネシウム等からなる複酸化物系ウイスカなどが挙げられるが、これらの中ではプラスチックとの複合化が容易な点から複酸化物系ウイスカが特に好適に使用される。この充填材を用いる際の配合割合は、特に制限されるものではないが、通常は樹脂磁石用組成物全体の2～32重量%、特に5～20重量%程度とされる。

【0037】次に、可動金型3を移動させながら製品キャビティー4に溶融した樹脂磁性材料を充填する方法について説明する。磁場射出成形用金型20の型締状態では、可動金型3はスライドロッド3Aを介してエアシリンダ21の付勢によって金型空間14内に突き出すように金型壁面4Eに沿って注入孔2Aに向かって配置されており、可動金型3の製品キャビティー壁面4Bと金型1, 2の製品キャビティー壁面4Bとが近接又は当接している。したがって、スライドロッド3Aがエアシリンダ21によって付勢された状態で製品キャビティー4の容積は、固定金型1, 2の製品キャビティー壁面4Cと可動金型3の製品キャビティー壁面4C, 4Dで囲まれた容積であり、この状態が実質的に最小の容積である。

【0038】図1に示すように、この状態で、磁場発生装置6を作動させて所定の磁場を印加しておき、ノズル5を通じて金型3の製品キャビティー壁面4B, 4C, 4Dに溶融した樹脂磁性材料10を矢印Aのように射出注入する。溶融した樹脂磁性材料10の流動圧力Fは、可動金型3の製品キャビティー壁面4B, 4C, 4Dで受け止められる。

【0039】溶融した樹脂磁性材料10の注入を更に続けると注入による流動圧力が更に増加するが、流動圧力の増加すなわち溶融材料の増加に対応して、可動金型3はスライドロッド3Aを介してエアシリンダ21の付勢力と釣り合いながら、溶融材料の増加量(体積)分だけ

付勢力の逆方向(図1では下向き方向)に後退移動を開始し、製品キャビティー壁面4Aが増加していく。このようにして溶融樹脂の射出注入と可動金型3の後退移動を同時に継続して成形を行うと、図2に示すように樹脂磁性材料10が製品キャビティーに均一にかつ稠密に充填される。

【0040】この成形の間に、印加された磁場によって樹脂磁性材料10が着磁されて樹脂磁石となり、金型1, 2を一定速度で冷却すると樹脂磁石からなるマグネッローラ12が成形される。そして所定時間経過後、金型20を分割して図3に示す成形済のシャフト一体マグネッローラ12を取り出す。図3に示したマグネッローラ12は、マグネット本体部25の両端シャフト26A, 26Bを樹脂磁石用組成物でマグネット本体部25と一体的に成形したものである。

【0041】マグネッローラのシャフト部は、図4(A)に示すように、ローラ状マグネット本体部25を軸方向に沿って貫通する金属製の芯金27としてもよく、また図4(B)に示すように、金属製のシャフト28A, 28Bをマグネット本体部25を貫通させることなく、マグネット本体部25の両端からそれぞれ軸方向に沿って突出した状態に埋設してもよい。あるいは、図4(c)に示すように、片側のシャフト29Aをマグネット本体部25と一体的に形成し、他方のシャフト29Bをマグネット本体部25に埋設した金属製のシャフトとすることもできる。また更に、これらシャフト(あるいは芯金)26A, 26B, 27, 28A, 28B, 29A, 29Bには、ローラを回転させるための駆動用ギアを設けてもよい。

【0042】図1及び図2に示した磁場射出成形用金型20を用いて本発明の方法によって製造したマグネッローラと、図14に示した磁場射出成形用金型100を用いて従来の方法で製造したマグネッローラの性能を比較した。バインダーとしてナイロン6を12重量%、磁性粉末としてSrフェライトを88重量%含有する樹脂磁性材料を調製し、それをニーダで溶融混練し、押し出し成形してペレット状に成形した。

【0043】このペレットを、S1, N1, S2, N2の4極の磁力パターンに着磁されるように磁場発生装置を外周に設けた図1及び図2に示した金型20に射出して、マグネット本体部の直径17.5mm、長さ304mmのマグネッローラを製造した。射出条件は、シリンダー温度: 280℃、金型温度: 100℃、射出圧力: 700kg/cm²とした。一方、前記ペレットをS1, N1, S2, N2の4極の磁力パターンに着磁されるように磁場発生装置を外周に設けた図14に示す従来の金型100に射出して、マグネット本体部の直径17.5mm、長さ304mmの比較例のマグネッローラを製造した。射出条件は前記と同様とした。

【0044】こうして得られた本発明によるマグネット

ローラと、従来法で製造された比較例のマグネットローラの物性を測定した結果を表1に示す。ここでリップル値は、マグネットローラのS1極の磁力をローラの軸方向に沿って1mm間隔で測定したとき、その隣接する位置での磁力の差の最大値を表す。反り量は、マグネットローラ両端のシャフトを受けた状態でマグネット本体部の中央部にダイヤルゲージを当てて回転させ、その最大値と最小値の差を反り量とした。リップル値及び反り量の標準偏差は、各方法で製造された50本のマグネットローラにおけるリップル値と反り量の標準偏差である。10
Rz(μm)は、JIS規格(JISB0601-19*

	リップル値 (ガウス)	リップル値の標準 偏差(ガウス)	反り量 (μm)	反り量の標準 偏差(μm)	Rz (μm)	真円度 (μm)
本発明	3.6	0.2	130	23	1.2	60
比較例	10.5	5.5	420	161	測定不能	150

【0047】表1から明らかなように、本発明の方法によって製造されたマグネットローラは従来の方法で製造された比較例のマグネットローラより、リップル値、反り量、表面粗さRz及び真円度のいずれも大幅に低下している。また、リップル値及び反り量の標準偏差の数値から明らかなように、本発明の方法によると従来の方法に比較して特性の均質なマグネットローラを製造することができる。

【0048】本発明の方法によって製造したマグネットローラを用いて、電子写真方式の複写機やレーザプリンターの現像部に使用される現像ローラを作製した。現像ローラ50は、図5の断面図に示されているように、マグネットローラ25の外方に僅かな間隙を介してアルミニウム製の円筒(スリーブ)51を配設し、端部に非磁性材料よりなる側板52A、52Bを固着部54A、54Bにて固着した構造を有する。スリーブ51は、軸受け53A、53Bによりマグネットローラ25のシャフト26A、26Bに回転自在に装着されている。マグネットローラ25の一方のシャフト26Aは側板52Bを貫通している。また、他方の側板52Aには軸55が設けられている。

【0049】この現像ローラ50は、複写機やレーザプリンターの現像部にマグネットローラ25のシャフト26Bを固定し、側板のシャフト55を回転自在にして装着される。そして、固定されたマグネットローラ25に対してスリーブ51を回転させることで、スリーブの表面に保持した磁性トナーを搬送し、感光ドラム上の静電潜像に付着させて現像を行う。

【0050】この現像ローラを用いて現像を行ったところ、軸方向の磁力のバラツキに起因する縦スジ状の画像不良がない良好な画像が得られた。なお、図1及び図2に示した磁場射出成形用金型において、可動金型3を付勢する付勢手段として、エアシリンダに代えて図6に示すようにコイルバネ8を用いることもできる。この場合

*82)に基づいて測定された10点平均粗さである。また、真円度は、マグネット本体部の軸に垂直な断面でみた最大半径と最少半径の差である。理想的な円筒形状の場合、真円度はゼロであり、形状がいびつであるほど真円度の値は大きくなる。

【0045】金型内面の表面粗さRzは1.0μmであった。また、比較例のマグネットローラは表面に「フローマーク」が形成されており、表面粗さRzの測定は不可能であった。

【0046】

【表1】

には、可動金型3の後端部に連結されたスライドロッド3Aを金型2に組み込まれたブッシュ9へスライド可能に支持し、スライドロッド3Aの端部を可動金型3を付勢するコイルバネ8で支承する。

【0051】図7は、本発明の方法で使用する磁場射出成形用金型の他の例を説明する断面図である。この例の金型30は、金属又は樹脂等の円柱体からなる可動金型を複数(図7においては2個)設けて、注入口2Aを中心に左右対称に可動金型3B、3Cが等距離ずつ前進又は後退する構造としたものである。可動金型3B、3Cの後端部はスライドロッド3Aに連結しており、スライドロッド3Aの端部はコイルバネ8によって支承されている。

【0052】固定金型1、2からなる金型30の締結状態では、可動金型3B、3Cはコイルバネ8によって相互に近接する方向に付勢されており、製品キャビティー4の容積は最小になっている。この状態で、磁場発生装置6を作動させて所定の磁場を印加しておき、ノズル5を通じて金型30の製品キャビティー4に溶融した樹脂磁性材料を射出注入する。溶融した樹脂磁性材料の流動圧力は、可動金型3B、3Cの製品キャビティー壁面で受け止められる。溶融した樹脂磁性材料の注入を更に継続すると、注入による流動圧力が更に増加するが、流動圧力の増加すなわち溶融樹脂磁性材料の増加に対応して、可動金型3B、3Cはスライドロッド3Aを介してコイルバネ8の付勢力と釣り合いながら、溶融樹脂磁性材料の増加量(体積)分だけ付勢力の逆方向(図7では左右方向)に後退移動し、製品キャビティー4の容積が増加していく。

【0053】このようにして、溶融樹脂磁性材料の射出注入と可動金型3B、3Cの後退移動を同時に継続して成形を行うと、樹脂磁性材料が製品キャビティーに均一にかつ稠密に充填される。この成形の間に、印加された磁場によって樹脂磁性材料が着磁されて樹脂磁石とな

り、金型1, 2を一定速度で冷却すると樹脂磁石からなるマグネットローラが成形される。そして所定時間経過後、金型30を分割すると、図3に示す成形済のシャフト一体マグネットローラ12が得られる。なお、図7では可動金型3B, 3Cの付勢手段としてコイルバネ8を用いているが、コイルバネに代えてエアシリンダ等の他の付勢手段を用いてもよい。

【0054】図8、図9、図10は、本発明の方法に使用する磁場射出成形用金型の他の例を説明する断面図である。この例の金型40は、図4(A)に示したような、樹脂磁性材料からなるローラ状マグネット本体部25と金属製の芯金27とを一体成形したシャフト一体型マグネットローラを製造するものである。図8は型締めした状態の磁場射出成形用金型の断面図、図9及び図10はマグネットローラ成形中の金型の断面図である。

【0055】磁場射出成型用金型40は、製品キャビティー4を構成する固定金型1、固定金型2と可動金型3とから構成されている。固定金型1と固定金型2は、型締め時に金型空間14の中心部に金属製の芯金27を挟持して固定できるようになっている。可動金型3は芯金27が貫挿される貫挿孔3Dを有する金属又は樹脂等の円柱体からなり、外周面に熔融樹脂磁性材料の流出防止のためのゴム等のOリング3Eが少なくとも1本設けられている。可動金型3は、固定金型1, 2に固定された芯金27に案内され、金型壁面4Eを摺動するようにして固定金型1, 2の製品キャビティー壁面4Bの1端から他端まで自由に移動できる。

【0056】固定金型1, 2の外側には、製品キャビティー4の全部又はその一部に磁場を印加するための磁場発生装置6が設けられている。パーティングライン7を境に一方の固定金型1は図示しない射出成形機の可動部へ、他方の固定金型2は同じく固定部へそれぞれ取付けられている。また、図示しないが、固定金型1, 2には金型の温度をコントロールするための冷却配管が組み込まれている。金型2の上方には樹脂磁性材料を注入するための射出成形機のノズル5が嵌合する注入孔2Aが設けられている。

【0057】金型40の型締め状態では、図8に示すように、可動金型3を製品キャビティー4が実質的に最小の容積になるように注入孔2A側の製品キャビティー壁面4Bに近接させておく。この状態で、磁場発生装置6を作動させて金型空間14に所定の磁場を印加し、次に図9に示すように、ノズル5を通じて金型3の製品キャビティー壁面4Bに熔融した樹脂磁性材料10を矢印Aのように射出注入する。熔融した樹脂磁性材料10の流動圧力Fは、可動金型3の製品キャビティー壁面4Bで受け止められる。熔融樹脂磁性材料10の注入を更に継続すると、注入による流動圧力が更に増加するが、流動圧力の増加すなわち熔融樹脂磁性材料の増加に対応して、可動金型3はOリング3Eと金型1, 2の金型壁面4E

の摩擦力と釣り合いながら、熔融樹脂磁性材料10の増加量(体積)だけ注入孔2Aと反対側の金型空間14の端部に向かって(図9では下向き方向)後退移動し、製品キャビティー壁面4Aが増加していく。

【0058】このようにして熔融樹脂磁性材料の射出注入と可動金型3の後退移動を同時に継続して成形を行うと、図10に示すように樹脂磁性材料が製品キャビティー4に均一にかつ稠密に充填される。この成形の間に、印加された磁場によって樹脂磁性材料10が着磁されて樹脂磁石となり、固定金型1, 2を一定速度で冷却すると樹脂磁石からなるマグネットローラが成形される。そして所定時間経過後、金型40を分割して図4(A)に示す成形済のシャフト一体マグネットローラを取り出す。

【0059】

【発明の効果】本発明によると、磁場射出成形法によって製造されるマグネットローラの表面及び内部の製品不良を著しく減少させることができ、またマグネットローラにおける「反り」の発生を抑制することができる。そして、本発明の方法によって製造されたマグネットローラを用いると、良好な画像形成に有効な現像装置、クリーニング装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法に用いられる磁場射出成型用金型の一例を示す断面図。

【図2】保圧動作中の磁場射出成型用金型の断面図。

【図3】シャフト一体型マグネットローラの断面図。

【図4】マグネットローラの構造を説明する断面図。

【図5】現像ローラの概略断面図。

【図6】本発明の方法に用いられる磁場射出成型用金型の他の例を示す断面図。

【図7】本発明の方法に用いられる磁場射出成型用金型の他の例を示す断面図。

【図8】本発明の方法に用いられる磁場射出成型用金型の他の例を示す断面図。

【図9】マグネットローラ成形中の磁場射出成型用金型の断面図。

【図10】マグネットローラ成形中の磁場射出成型用金型の断面図。

【図11】複写機の概略図。

【図12】現像装置の概略説明図。

【図13】クリーニング装置の概略説明図。

【図14】従来のマグネットローラの成形中の金型の断面図。

【図15】フローマーク及びエア入りの説明図。

【符号の説明】

20, 30, 40, 100 金型
1, 2, 101, 102 固定金型
2A, 102A 注入孔
3, 3B, 3C 可動金型

15

16

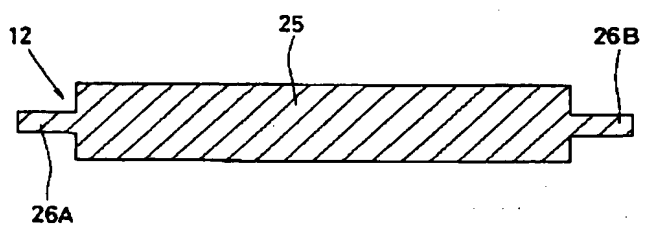
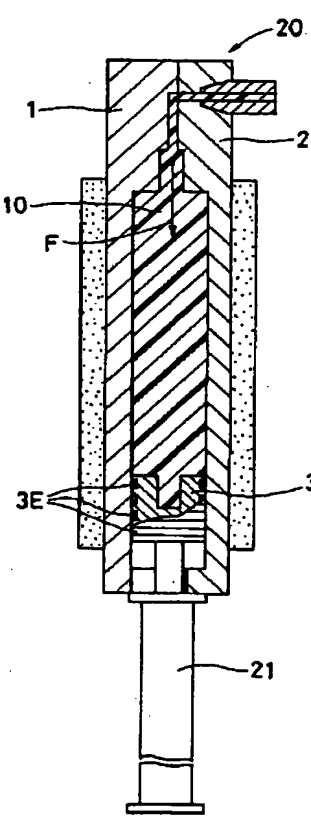
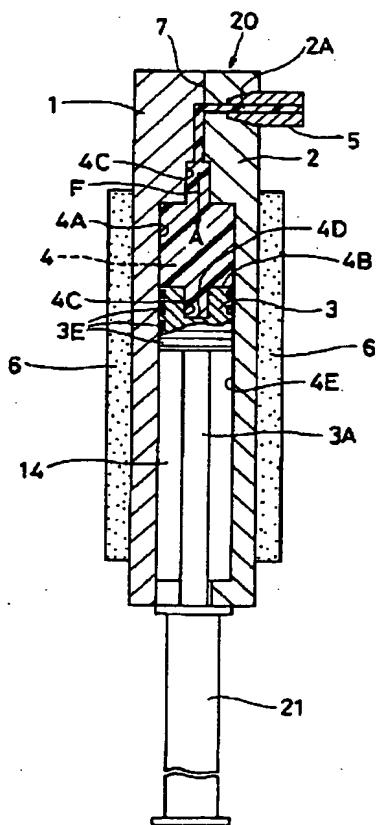
- 3 A スライドロッド
 3 D 貫挿孔
 3 E オリング
 4 製品キャビティ
 4 A, 4 B, 4 C, 4 D 製品キャビティ壁面
 4 E 金型壁面
 5, 105 ノズル
 6, 106 磁場発生装置
 7, 107 パーティングライン
 8 コイルバネ
 9 ブラケット
 10 樹脂磁性材料
 12, 13 マグネットローラ
 14 金型空間

- 21 エアシリンダ
 25 マグネット本体部
 27 芯金
 50 現像ローラ
 51 スリーブ
 52 A, 52 B 側板
 61 感光ドラム
 65 現像装置
 67 クリーニング装置
 10 93 クリーニングローラ
 111, 112 溶融樹脂
 116 気泡
 A 流動方向
 F 流動圧

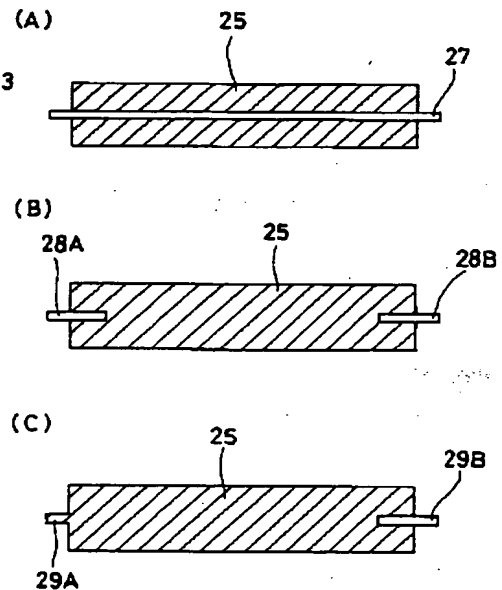
【図1】

【図2】

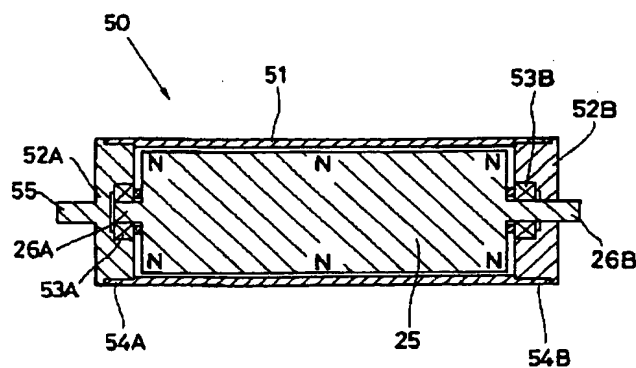
【図3】



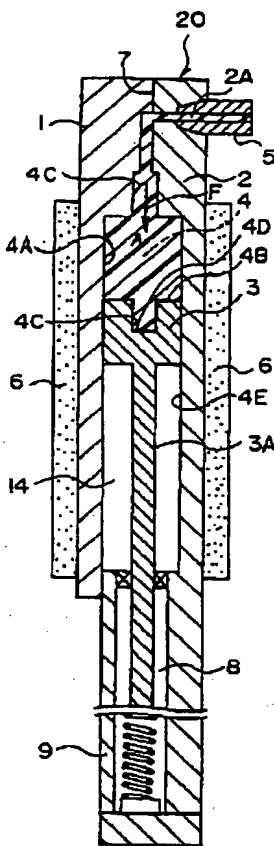
【図4】



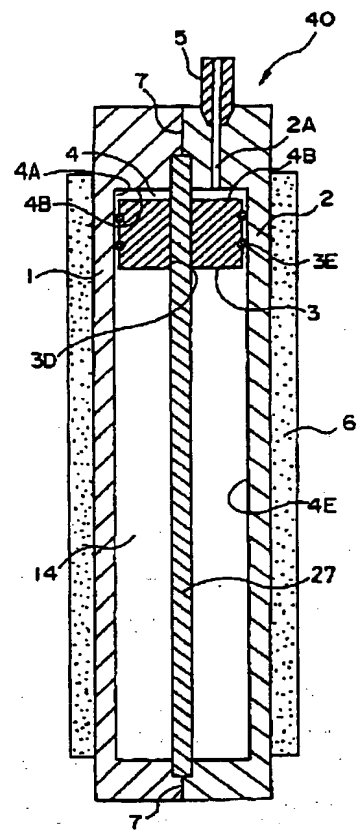
【図5】



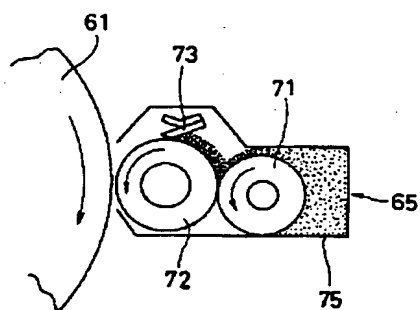
【図6】



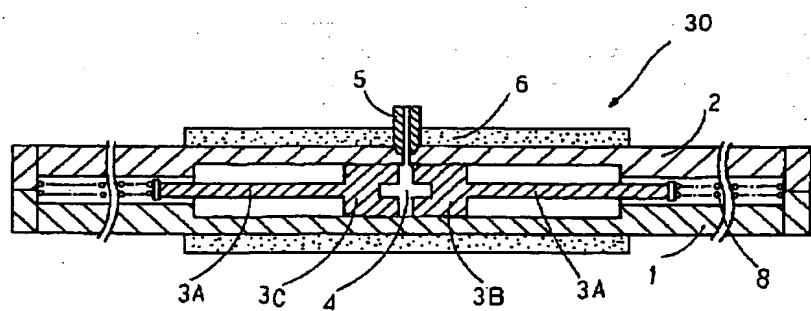
【図8】



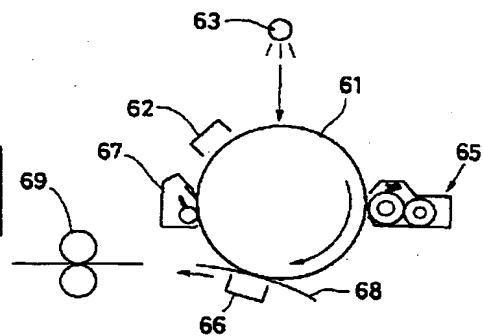
【図12】



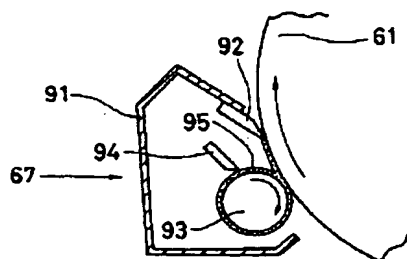
【図7】



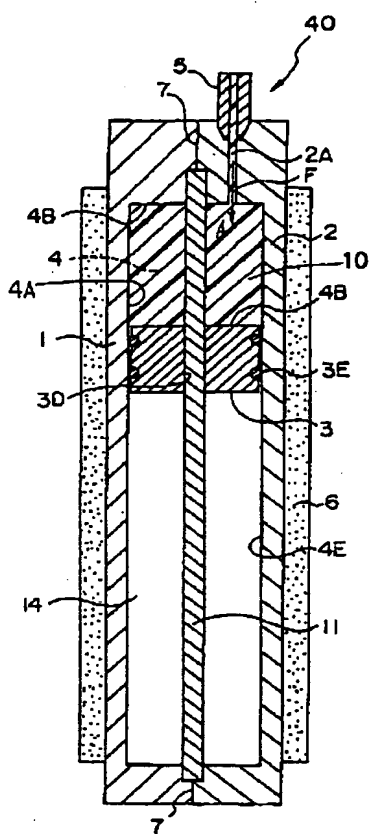
【図11】



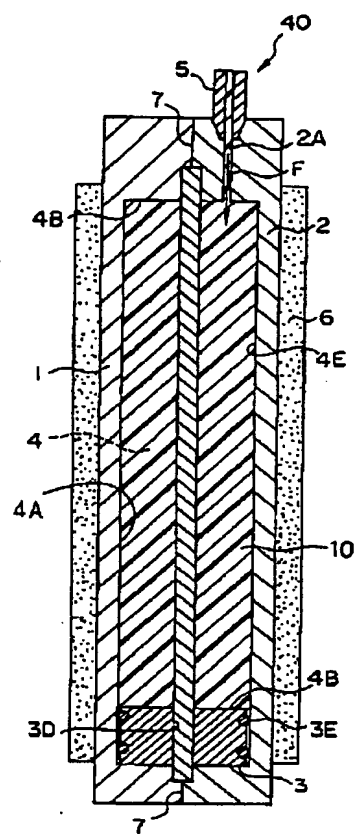
【図13】



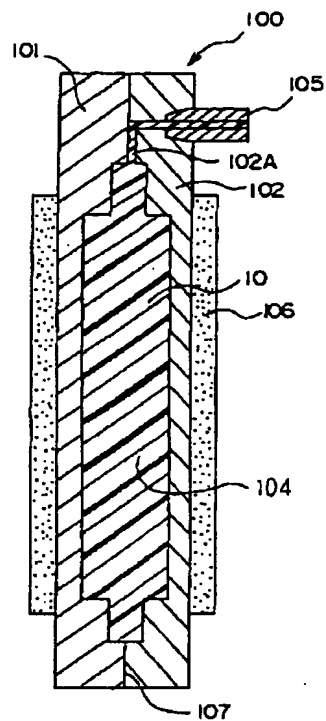
【図9】



【図10】

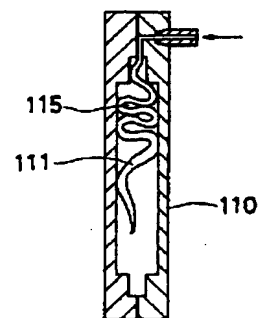


【図14】

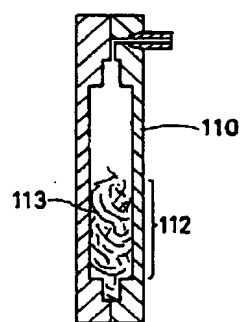


【図15】

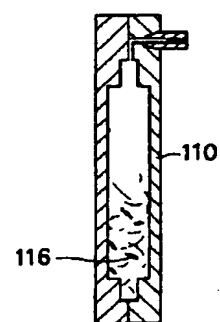
(A)



(B)



(C)



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H01F 7/02

H01F 41/02

G

41/02

G03G 21/00

312

// B29L 31:08